

## 中国語初心者における単語発音学習システム CStudy の提案と評価

張 淋<sup>†</sup> 角田 博保<sup>†</sup> 赤池 英夫<sup>†</sup>電気通信大学大学院 情報理工学研究科 情報・通信工学専攻<sup>†</sup>

## 1 はじめに

中国語の初心者における単語発音学習のために、より快適なインタラクションを実現し、正しい発音ができるようにサポートする発音支援システム「CStudy」を提案、実装し、その評価を行う。

本研究においては、初心者はウェブブラウザ上で作成されたクライアントシステムを利用し、自身の学習活動が把握でき、適切な評価を行えるようにする。また、他者の学習過程と成果を見ることで互いに学び合うことを支援する。

## 2 研究背景

発音学習について現状の例を示す。

- (1) 電子辞書や翻訳ツールなどには発音機能を持つものが多いが、初心者の発音のサポートは少ない。
- (2) 中国語の講義は多いが、話すこと、聞くこと、書くことなどの自習がしにくい。
- (3) 語学ツールのフリガナでの発音は間違っている場合が多い。
- (4) 中国語の音節は 58 個ある。

- 声母（頭子音）：23 個 韻母：35 個
- 音の高さが異なる声調がある（4 種類）。
- (1) / (2) √ (3) \ (4)

単語の数が約 8 万個[1]あり、声調が違えば同じ音節でも意味が違って来る。そこで、発音を個別に支援するシステムが必要である。

## 2.1 関連研究

- ・中国語マスター[2]

中国語発音判定エンジンを搭載したソフトウェアである。

— 聞く、話す、見る、書くなどの多彩な機能で楽しみながら学べる。

— 基礎から応用まで学びやすい、充実したカリキュラム。

- ・中国語三昧 DS[3]

声調認識できるソフトウェアである。

— 内蔵マイクに向かって発声すると自分の声の高低がグラフで表示される。

- ・Nuance Dragon Naturally Speaking[4]

簡単な音声コマンドで、ファイルの作成、電子メールの送信、会議日程の設定、アプリケーションの起動や終了、フォルダの開閉、ウィンドウの切替え、文書の保存と変換などが、これまで以上に素早く行える。さらに Facebook、Twitter などの多数のウェブサービスと直接連携し、インターネット上の情報の検索を声で行うことができる。

- ・Voice Action 音声認識ソフト

Google の音声検索アプリを拡張する機能である。

— 以上のように、いろいろな支援ソフトは開発されているが、初心者の発音に特化したものは少ない。

## 3 設計概要

初心者の発音について、効率的な学習をさせるため、情報の整理・分析ステップにおける初心者の活動と自動評価を支援することを考え、発音支援システム CStudy を提案する。このシステムでは、下記の目標を達成する。

- ・中国語の初心者における単語発音学習のため、より快適なインタラクションを実現する。
  - 正しい発音ができるようにサポート。
  - 学習効率と学習効果を向上させる。
  - ウェブベースシステムとして、一般的に利用可能にする。
  - 他の初心者と協調して学習できるようにする。

## 4 システム概要

単語集、音声データ分析と採点、メモ機能、情報シェアなどの機能がある。

## 4.1 単語の選択

学習記録を行うために、初心者は CStudy システムにログインし、好きな単語を単語集から選択する。

The proposal and evaluation of word pronunciation learning system CStudy for Chinese beginners

<sup>†</sup>Zhang Lin, Hiroyasu KAKUDA and Hideo AKAIKE, Department of Communication Engineering and Informatics, Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

#### 4.2 音声の入力

単語集から選択した単語のピンインにしたがって発音し、音声処理をしながら、分析を行う(図1)

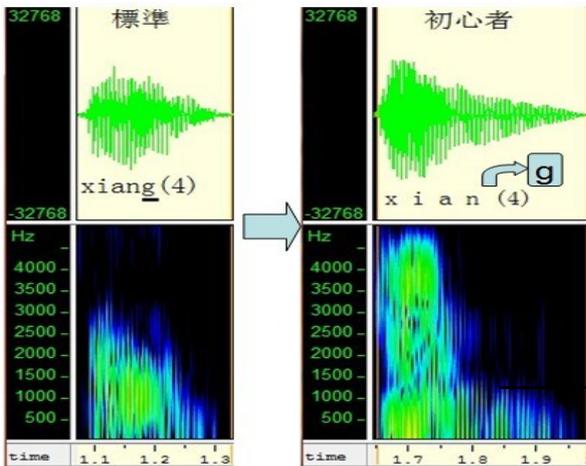


図1. 標準的発音の波形⇔初心者の発音の波形

#### 4.3 データ分析と採点

データ分析をしながら、学習過程と結果が可視化され、学習の効果を得ることが出来る。

標準的な発音と初心者の発音の評価基準：  
(合格するまで以下を繰り返し練習)

- a. 波形の比較(フーリエ変換後の解析)で、声調の評価を行う。
  - 最高採点は1(発音が一番似てる)
  - 評価が0.9以上の場合:合格
- b. ピンインのアルファベット数と声調の出力数で評価を行う。
  - 90点以上の場合:合格
  - 評価公式については以下の通り:  

$$\frac{\text{正解ピンインアルファベット数} + \text{正解声調数}}{\text{ピンインアルファベット数} + \text{声調数}} \times 100$$

#### 4.4 評価支援

初心者が行った操作は常に記録し続ける。その記録を利用することで、初心者の学習活動を追跡することが出来る。

この機能によって、初心者の発音を調整し、学習活動を正確に把握でき、適切な学習評価を行えるようになる。また、口のジェスチャ(図2)を見ながら、口の動き方も分かるようになる。

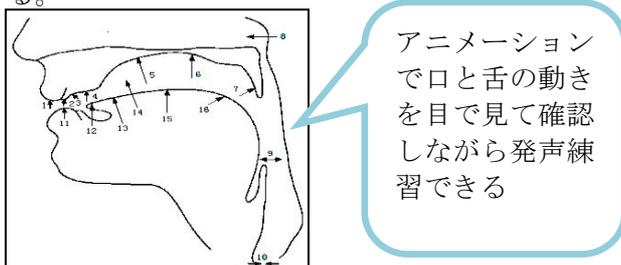


図2. 口のジェスチャ

#### 4.5 情報シェア

初心者は自身の練習記録をシェアし、CStudyに登録した他の初心者と共有し、リアルタイムで協調学習をすることができる。

ピンインの発音や間違いやすい声調などの情報をシェアすることができる。

#### 5 実装

全てのデータは、サーバで管理される。初心者はウェブブラウザ上で作成されたクライアントシステムを利用して、個人情報を登録する。また利用者は学習活動を観察し、自動評価を受けることができる。

#### 6 実験

20単語の発音実験を被験者2人に対して行った。以下に実験結果の一部を載せる。

和訳	漢字 ピンイン(声調)	音声波形の比較による採点	ピンインと声調に関する採点
好き	喜欢 xi(3)huan(1) ⇔ xi(1)feng(1)	0.83	75
出現	出现 chu(1)xian(4) ⇔ zhu(1)xian(1)	0.91 (合格)	90 (合格)
洋服	服装 fu(2)zhuang(1)	0.96 (合格)	100 (合格)

※下線部分が間違ったピンインと声調

採点の結果、平均点は60.2点であり、初心者の達成度合いの尺度として使えると考えられる。

#### 7 展望

今後は提案したシステム CStudy の使いやすさと音声認識精度を改善していきたい。また、ウェブ上だけでなく携帯アプリに対応させ、より多く場所が使えるようにしたいと考えている。

#### 参考文献

- [1] 漢語大辞書, 徐仲舒, 1990.
- [2] 中国語マスターソフトウェア, グローバル科学文化出版, 2012.
- [3] 中国語三昧 DS, Gakken Education Publishing Co., Ltd, 2011.
- [4] Dragon Naturally Speaking, Nuance Communications, Inc. 1982.